

## Expt-5

স্বাক্ষরিত উদ্ভাস ব্যবহার করে একটি প্রিজমের উপাদানের  
বিক্ষরণ ক্ষমতা নির্ণয়

মূলতত্ত্ব:

বিক্ষরণ ক্ষমতা: বেগুনি ও লাল রঙের আলোকরশ্মির ছুটির  
অন্তরফল এক. স্বর্গ (অর্থাৎ হলুদ) রশ্মির ছুটির অনুপাতকে  
প্রতিসারক সূচীসূচীর বিক্ষরণ-ক্ষমতা বলা হয়।

একক: এটি একক বিহীন রাশি।

যদি একটি প্রিজমের প্রতিসারক কোণ  $A$  হয় এক.  
একটি একবর্ণী আলোর ক্ষেত্রে একটি নির্দিষ্ট তরঙ্গদৈর্ঘ্যের  
আলোর ক্ষেত্রে সূন্যতম ছুটিকোণ  $\delta_m$  হয় তাহলে  
এ তরঙ্গদৈর্ঘ্যের সূচী প্রতিসারক  $\mu_\lambda$  হলে,

$$\mu_\lambda = \frac{\sin \frac{1}{2}(A + \delta_m)}{\sin \frac{A}{2}} \quad - (1)$$

যদি দুটি নির্দিষ্ট তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলোর ক্ষেত্রে  
প্রিজমের উপাদানের প্রতিসারক  $\mu_1$  ও  $\mu_2$  হয়, ~~তাহলে~~  
এক. আলোক রশ্মি দুটির স্বর্গবর্তী আলোক রশ্মির ক্ষেত্রে  
প্রতিসারক  $\mu$  হয় তাহলে ~~এ~~ প্রিজমের উপাদানের

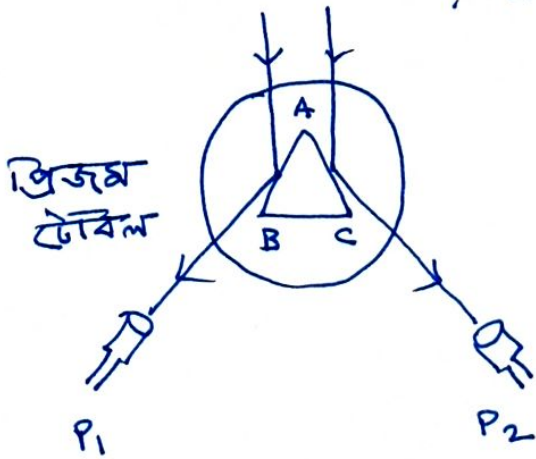
বিক্ষরণ ক্ষমতা

$$\omega = \frac{\mu_1 - \mu_2}{\mu - 1} = \frac{\delta\mu}{\mu - 1} \quad - (2)$$

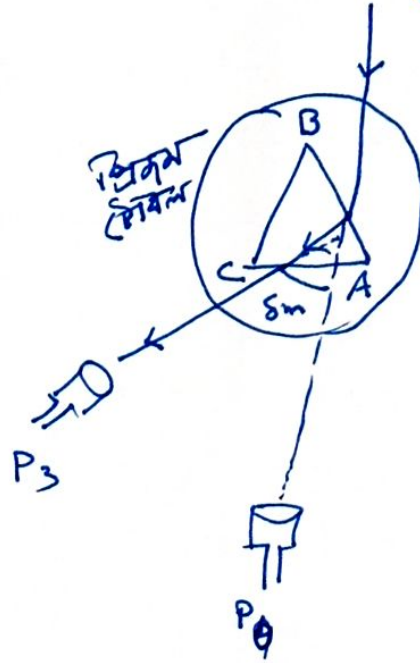
Eqn-2 ব্যবহার করে প্রিজমের উপাদানের বিক্ষরণ  
ক্ষমতা নির্ণয় করা হয়।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি: স্বাক্ষরিত ডেপার ল্যাম্ব, স্কেল ড্রাইভার,  
স্মিট লেন্ডেল, প্রিজম ইত্যাদি।

কালি মেটের থেকে আগত  
বাল্ম



কালি মেটের থেকে  
আগত বাল্ম



পরীক্ষালব্ধ ফলাফল:

(A) স্কেটোমিটারের ডানিয়ার ক্রবক নির্ণয় (γ):

স্বতাকার স্কেলের ক্ষুদ্রতম 1 ঘর =  $\frac{1^\circ}{3} = 20'$

স্বতাকার ডানিয়ার স্কেলের 60 ঘর = স্কুলস্কেলের 59 ঘর

» » » 1 » = » »  $\frac{59}{60}$  ঘর =  $\frac{59}{60} \times 20' = \frac{59}{3}'$

ডানিয়ার ক্রবক (γ) = 1 স্কুলস্কেল ঘর - 1 ডানিয়ার ঘর

=  $20' - \frac{59}{3}' = \frac{60' - 59'}{3} = \frac{1'}{3} = \frac{1}{3} \times 60'' = 20''$

সুতরাং ডানিয়ার ক্রবক (γ) = 20''

(B) প্রিজমের প্রতিসারক কোণ নির্ণয়: (A)

ডানিয়ার সংখ্যা	প্রথম প্রতিবিম্বের পাঠ				দ্বিতীয় প্রতিবিম্বের পাঠ				ইই পার্শ্বের অন্তরকম $\theta = R_1 \sim R_2$	সং. θ	A = θ/2
	স্কুল স্কেল (S)	ডানিয়ার (N)	মোট পাঠ $R_1 = S + NX$	সং. পাঠ $R_1$	স্কুল স্কেল (S)	ডানিয়ার (N)	মোট পাঠ $R_2 = S + NX$	সং. পাঠ $(R_2)$			
প্রথম	285° 20'	19	285° 26' 20''	285° 26' 40''	45° 20'	44	45° 34' 40''	45° 35'	(360° - 239° 5' 40'') = 120° 8' 20''	120° 9' 10''	60° 4' 35''
	285° 20'	20	285° 26' 40''		45° 20'	45	45° 35'				
	285° 20'	21	285° 27'		45° 20'	46	45° 35' 20''				
দ্বিতীয়	105° 20'	14	105° 24' 40''	105° 25'	225° 20'	44	225° 34' 40''	225° 35'	120° 10'	120° 9' 10''	60° 4' 35''
	105° 20'	15	105° 25'		225° 20'	45	225° 35'				
	105° 20'	16	105° 25' 20''		225° 20'	46	225° 35' 20''				

⇒ বিভিন্ন তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলোর ক্ষেত্রে ন্যূনতম ছুটির জন্য দৃষ্টিভঙ্গনের পাঠ

আলোর বর্ণ	ভাণ্ডার সংখ্যা	পার্যবেকন-সংখ্যা	মূল স্ক্রল পাঠ (M)	ভাণ্ডার পাঠ (V)	মোট পাঠ ( $T = M + V \times V$ )	গড় পাঠ
Mercury Orange (কমলা) $6253\text{\AA}$	প্রথম	1	$305^{\circ}20'$	31	$305^{\circ}30'20''$	$305^{\circ}30'40''$ ( $d_1$ )
		2	$305^{\circ}20'$	32	$305^{\circ}30'40''$	
		3	$305^{\circ}20'$	33	$305^{\circ}31'$	
	দ্বিতীয়	1	$125^{\circ}20'$	31	$125^{\circ}30'20''$	$125^{\circ}30'33''$ ( $d_2$ )
		2	$125^{\circ}20'$	31	$125^{\circ}30'20''$	
		3	$125^{\circ}20'$	34	$125^{\circ}31'20''$	
স্মারকবি হলুদ $5780\text{\AA}$	প্রথম	1	$305^{\circ}20'$	10	$305^{\circ}23'20''$	$305^{\circ}33'27''$ ( $d_3$ )
		2	$305^{\circ}20'$	59	$305^{\circ}39'40''$	
		3	$305^{\circ}20'$	57	$305^{\circ}39'$	
	দ্বিতীয়	1	$125^{\circ}20'$	52	$125^{\circ}37'20''$	$125^{\circ}38'20''$ ( $d_4$ )
		2	$125^{\circ}20'$	54	$125^{\circ}38'$	
		3	$125^{\circ}20'$	59	$125^{\circ}39'40''$	
স্মারকবি সবুজ $5460\text{\AA}$	প্রথম	1	$305^{\circ}$	39	$305^{\circ}13'$	$305^{\circ}13'20''$ ( $d_5$ )
		2	$305^{\circ}$	40	$305^{\circ}13'20''$	
		3	$305^{\circ}$	41	$305^{\circ}13'40''$	
	দ্বিতীয়	1	$125^{\circ}$	30	$125^{\circ}10'$	$125^{\circ}11'7''$ ( $d_6$ )
		2	$125^{\circ}$	35	$125^{\circ}11'40''$	
		3	$125^{\circ}$	35	$125^{\circ}11'40''$	
বেগুনী $4355\text{\AA}$	প্রথম	1	$304^{\circ}$	39	$304^{\circ}13'$	$304^{\circ}13'20''$ ( $d_7$ )
		2	$304^{\circ}$	40	$304^{\circ}13'20''$	
		3	$304^{\circ}$	42	$304^{\circ}14'$	
	দ্বিতীয়	1	$124^{\circ}$	25	$124^{\circ}8'20''$	$124^{\circ}9'13''$ ( $d_8$ )
		2	$124^{\circ}$	28	$124^{\circ}9'20''$	
		3	$124^{\circ}$	30	$124^{\circ}10'$	

(D) আলোর সোজা পথের পাঠ

ভাঙ্গিয়ার সংখ্যা	পর্যবেক্ষণ সংখ্যা	মূল স্ক্রল পাঠ (M)	ভাঙ্গিয়ার পাঠ (V)	সোজা পাঠ ( $T=M+V \times V$ )	গড় পাঠ
প্রথম	1	343°40'	20	343°46'40"	343°46'40" (d <sub>9</sub> )
	2	343°40'	21	343°47'	
	3	343°40'	19	343°46'20"	
দ্বিতীয়	1	163°40'	15	163°45'	163°46' (d <sub>10</sub> )
	2	163°40'	19	163°46'20"	
	3	163°40'	20	163°46'40"	

(E) বিভিন্ন বর্ণের আলোর জন্য ন্যূনতম ছুঁতি নির্ণয়

বর্ণালীর বর্ণ	ন্যূনতম ছুঁতিকোণ ( $\delta_m$ )		গড় ( $\delta_m$ )
	প্রথম ভাঙ্গিয়ার	দ্বিতীয় ভাঙ্গিয়ার	
স্বারকারি কমলা	38°16' (d <sub>1</sub> ~ d <sub>9</sub> )	38°15'27" (d <sub>2</sub> ~ d <sub>10</sub> )	38°15'43.5"
স্বারকারি রসুদ	38°13'13" (d <sub>3</sub> ~ d <sub>9</sub> )	38°7'40" (d <sub>4</sub> ~ d <sub>10</sub> )	38°10'26.5"
স্বারকারি সবুজ	38°33'20" (d <sub>5</sub> ~ d <sub>9</sub> )	38°34'53" (d <sub>6</sub> ~ d <sub>10</sub> )	38°34'6.5"
স্বারকারি বেগুনী	39°33'20" (d <sub>7</sub> ~ d <sub>9</sub> )	39°36'47" (d <sub>8</sub> ~ d <sub>10</sub> )	39°35'3.5"

F) স্নারকারি ডেপার ল্যাম্বের বিভিন্ন বর্ণের আলোর প্রতিসরাঙ্ক

নির্ণয় :

প্রিজমের প্রতিসরাঙ্ক কোণ	আলোর বর্ণালীতে বর্ণ	ন্যূনতম ছুঁতি কোণ ( $\theta_m$ )	প্রতিসরাঙ্ক $\mu_x$	তরঙ্গ দৈর্ঘ্য
$A = 60^\circ 4' 35''$	স্নারকারি কমলা	$38^\circ 15' 43.5''$	1.5115	$6253 \text{ \AA}$
	স্নারকারি হলুদ	$38^\circ 10' 26.5''$	1.5105	$5780 \text{ \AA}$
	স্নারকারি সবুজ	$38^\circ 34' 6.5''$	1.5150	$5460 \text{ \AA}$
	বেগুন	$39^\circ 35' 3.5''$	1.52283	$4355 \text{ \AA}$

(৬) প্রিজমের উপাদানের বিচ্ছুরণ ক্ষমতা নির্ণয়

স্নারকারি বেগুন		স্নারকারি কমলা		$\mu = \frac{\mu_1 + \mu_2}{2}$	বিচ্ছুরণ ক্ষমতা $\omega = \frac{\mu_1 - \mu_2}{\mu - 1}$
তরঙ্গ দৈর্ঘ্য	প্রতিসরাঙ্ক ( $\mu_1$ )	তরঙ্গ দৈর্ঘ্য	প্রতিসরাঙ্ক ( $\mu_2$ )		
$4355 \text{ \AA}$	1.52283	$6253 \text{ \AA}$	1.5115	1.517165	0.0219

$\therefore$  প্রদত্ত প্রিজমের বিচ্ছুরণ ক্ষমতা  $\omega = 0.0219$

গণনা

স্বাক্ষর কক্ষ

প্রতিসরাঙ্ক  $\Rightarrow$

$$\frac{\sin \left( \frac{38^\circ 15' 43.5'' + 60^\circ 4' 35''}{2} \right)}{\sin \frac{60^\circ 4' 35''}{2}} = 1.5115$$

(প্রতিসরাঙ্ক)

স্বাক্ষর হ্রাস  $\Rightarrow$

$$\frac{\sin \left( \frac{38^\circ 10' 26.5'' + 60^\circ 4' 35''}{2} \right)}{\sin \frac{60^\circ 4' 35''}{2}} = 1.5105$$

(প্রতিসরাঙ্ক)

স্বাক্ষর সমুদ্র =

$$\frac{\sin \left( \frac{38^\circ 34' 6.5'' + 60^\circ 4' 35''}{2} \right)}{\sin \frac{60^\circ 4' 35''}{2}} = 1.5150$$

প্রতিসরাঙ্ক বেগুনি =

$$\frac{\sin \left( \frac{39^\circ 35' 3.5'' + 60^\circ 4' 35''}{2} \right)}{\sin \frac{60^\circ 4' 35''}{2}} = 1.52283$$

$$\mu_1 = 1.52283, \mu_2 = 1.5115, \mu = \frac{\mu_1 + \mu_2}{2} = 1.517165$$

$$\text{বিক্ষরণ কক্ষতা } \omega = \frac{\mu_1 - \mu_2}{\mu - 1} = \frac{(1.52283 - 1.5115)}{(1.517165 - 1)} = 0.0219$$

আলোচনা : i) স্পিটের প্রতিবিম্ব ও অভিনেত্রের কক্ষ তাবের মধ্যে

দুই-এক এড়িয়ে পাঠ নিতে হবে।

ii) উল্লম্ব কক্ষ-তারকে অথবা কক্ষতারের ছেদবিন্দুকে প্রতিবিম্বের

একটি নির্দিষ্ট বিন্দুর সাথে মিলিয়ে অবসন্ন পাঠ নিতে হবে।

iii) কক্ষ তারকে প্রতিবিম্বের সাথে আঠিকভাবে স্কেলানোর সম্ম

স্ট্যান্ডার্ড  $\mu$  কক্ষ ব্যবহার করে দূরবীক্ষণকে বিন্দু বিন্দু

স্বাক্ষর উচিত।

iv) দূরবীক্ষণকে স্বাক্ষরানোর সম্ম লক্ষ্য রাখতে হবে ডায়ামিটারের

0-দাগ স্থল স্কেলের 0-দাগ পার হয় কিনা। যদি পার

হয় সেক্ষেত্রে দুটি পার্টের অন্তরফল হবে  $\{360^\circ - \text{দুইপার্টের পার্থক্য}\}$ ।

v) প্রতিসারক কোণ আপার সম্ম প্রিজমের শীর্ষবিন্দুকে

প্রিজম টেবিলের কেন্দ্রের সাথে মিলিয়ে রাখতে হবে।